

Rec'd PCT/PTO 29 JAN 2005

INPI

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLEPCT/PTO 3 / 02133  
10/523439

Rec'd PCT/PTO 28 JAN 2005

REC'D

06 OCT 2003

5002 NV 2005

WFO

Rec'd PCT/PTO 28 JAN 2005

# BREVET D'INVENTION

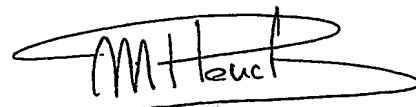
**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 JUL 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

**BEST AVAILABLE COPY**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

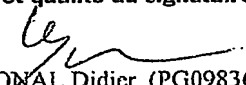



Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190603

<b>23 JUL 2002</b> Réservé à l'INPI		<b>29 JUL 2002</b>	
<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>25 JUIL 2002</b> <b>INPI PARIS</b> LIEU <b>0209601</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		<b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  TELMA C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Propriété Industrielle 2, rue André-Boulle - BP 150 94107 CRÉTEIL CEDEX (FR) Attn de Didier GAMONAL	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) MFR0082			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>			
RALENTISSEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE D'UN VÉHICULE MUNI D'UN DISPOSITIF MULTIPLICATEUR DE VITESSE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		TELMA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Adresse	Rue	28, rue Paul Painlevé	
	Code postal et ville	95310 SAINT-OUEN-L'AUMONE	
Pays		France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		01 48 98 85 83	
N° de télécopie (facultatif)		01 48 98 12 10	
Adresse électronique (facultatif)		didier.gamonal@valeo.com	

REMISE DES PIÈCES DATE <b>25 JUIN 2014</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		0202631		DB 540 W / 190600	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			MR0082		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			GAMONAL		
Prénom			Didier		
Cabinet ou Société			VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			PG09836		
Adresse	Rue	2, rue André Boulle			
	Code postal et ville	94017	Créteil Cedex		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01 48 98 85 83		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01 48 98 12 10		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			didier.gamonal@valeo.com		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  GAMONAL Didier (PG09836)				<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  MME BLANCANEUX	

## Ralentisseur électromagnétique d'un véhicule muni d'un dispositif multiplicateur de vitesse

L'invention concerne un ralentisseur électromagnétique d'un véhicule muni d'un dispositif multiplicateur de vitesse. L'invention a pour but d'augmenter les performances d'un tel ralentisseur, de réduire le poids et l'encombrement de ce ralentisseur. L'invention est plus particulièrement destinée au domaine du camion, de l'autocar et de l'autobus, c'est à dire aux véhicules automobiles du type « poids lourds » mais peut également s'appliquer dans d'autres domaines.

Un ralentisseur électromagnétique permet d'assister un dispositif de freinage d'un véhicule, notamment pour les véhicules du type "poids lourds". Un dispositif de freinage peut comporter des patins de frein destinés à se rapprocher contre au moins un disque d'un moyeu d'une roue d'un véhicule pour freiner le véhicule. Il existe plusieurs types de ralentisseurs électromagnétiques. Notamment, il existe des ralentisseurs électromagnétiques de type axial, des ralentisseurs électromagnétiques de type "Focal" (marque déposée) et des ralentisseurs électromagnétiques de type "Hydral" (marque déposée). Un ralentisseur électromagnétique de type axial est destiné à être placé sur la ligne de transmission de mouvement entre un pont et une boîte de vitesse du véhicule ; l'arbre de transmission étant alors en deux parties pour montage entre celles-ci du ralentisseur. Un ralentisseur électromagnétique de type "Focal" est destiné à être placé directement sur un arbre de transmission à la sortie de la boîte de vitesse ou directement sur le pont du véhicule. Le pont d'un véhicule entraîne au moins un arbre de roue, lequel arbre de roue entraîne au moins une roue de ce même véhicule. Un ralentisseur électromagnétique de type "Hydral" est également prévu pour être directement placé sur un arbre de transmission à la sortie de la boîte de vitesse. Ce ralentisseur électromagnétique de type "Hydral" s'adapte particulièrement bien aux véhicules à ligne d'arbre courte.

Un tel ralentisseur électromagnétique de type "Hydral", décrit par exemple dans le document FR A 2 627 913, comporte au moins un stator induit et au moins un rotor inducteur. Le stator induit peut comporter une forme cylindrique circulaire creuse permettant au rotor inducteur, comportant également une forme cylindrique circulaire creuse plus petite, de s'insérer à

l'intérieur du stator avec présence d'un entrefer. Le rotor est destiné à tourner autour d'un axe du stator du fait de la transmission d'un mouvement de rotation au rotor par l'arbre de transmission du véhicule. Le rotor, dans une forme de réalisation, porte au moins une bobine magnétique. Ainsi, le

5 stator induit est prévu pour assurer le passage d'un champ magnétique produit par les bobines. Dans les ralentisseurs du type axial ou "Focal" c'est l'inverse, le stator étant alors un stator inducteur portant les bobines, tandis que le rotor est un rotor induit.

Généralement, les ralentisseurs électromagnétiques comportent un

10 nombre pair de bobines de polarité alternée. Une bobine possède une forme cylindrique circulaire creuse. La forme peut, bien entendue, être différente d'une forme circulaire et être, par exemple, carrée, elliptique ou autre. Une bobine est formée par un enroulement d'un fil électrique selon une forme cylindrique circulaire. La bobine est portée par un noyau, lequel noyau est

15 fixé au stator selon un axe du noyau perpendiculaire au plan du stator et coaxial à un axe du ralentisseur. Dans un exemple, les bobines sont formées par un fil de cuivre. L'enroulement du fil de cuivre permet de définir un axe de la bobine perpendiculaire au sens d'enroulement du fil électrique, lequel axe de la bobine est confondu avec l'axe du noyau. Dans le cas du ralentisseur

20 électromagnétique de type "Hydral", les bobines peuvent être réparties uniformément et radialement par rapport à un axe du rotor, avec leur axe de bobine perpendiculaire au plan du rotor inducteur et au plan du stator induit.

De préférence, les bobines fonctionnent par paires. Chacune des paires de bobines est destinée à former un champ magnétique qui se ferme

25 de l'une sur l'autre en passant dans le rotor et dans le stator. Ce champ magnétique est créé lorsqu'on veut ralentir le rotor qui tourne autour d'un axe du stator.

Dans le cas d'un ralentisseur du type "Hydral" précité, ce champ magnétique se forme en parcourant la première bobine portée par le rotor

30 inducteur selon un axe de cette première bobine puis pénètre dans le stator, perpendiculairement à un plan du stator. Le plan du stator peut être formé par la paroi du stator par exemple en matériau ferromagnétique. Puis le champ magnétique se propage dans le stator parallèlement au plan du stator et parallèlement à un sens de rotation du rotor. Puis le champ magnétique

35 rejoint la deuxième bobine en sortant perpendiculairement du plan du stator

et selon un axe de cette deuxième bobine. Enfin, le champ magnétique forme une boucle en rejoignant de nouveau la première bobine en passant depuis la deuxième bobine par le rotor. Lorsque le champ électromagnétique traverse perpendiculairement le plan du stator, il se crée un courant électrique ou courant de Foucault dans le stator du fait du déplacement du rotor.

En effet, en application de la loi de Faraday, un conducteur électrique qui se déplace dans un champ produit à ses bornes une tension qui est le produit vectoriel de ce champ par la vitesse de déplacement. Ce produit vectoriel est maximal quand le champ est perpendiculaire à la vitesse. Tout se passe comme si une tension électrique était produite dans des endroits du rotor où chacun des axes des bobines coupe le plan du stator, alors qu'entre ces deux endroits aucune tension n'est produite. Entre ces endroits le champ magnétique, tangentiel au plan du rotor, est parallèle à la direction de déplacement du rotor. Les courants de Foucault qui naissent sont situés dans les endroits du stator où le champ magnétique traverse le stator.

Plus particulièrement, les courants de Foucault ne naissent dans le stator qu'à l'endroit où existe une composante perpendiculaire du champ magnétique par rapport au sens de rotation du rotor. Un tel courant électrique ou courant de Foucault est destiné à s'opposer à la vitesse de rotation du rotor. C'est ce courant de Foucault qui est utilisé pour ralentir la vitesse de rotation de l'arbre du véhicule, le rotor étant lié à l'arbre de transmission, l'arbre de transmission étant lui-même lié à au moins une roue du véhicule. Il apparaît ainsi dans le système actuel, que les ralentisseurs électromagnétiques entraînent le freinage du véhicule suite à une opposition au mouvement de rotation du rotor par la traversée perpendiculaire du plan du stator d'au moins un champ magnétique entre deux bobines.

Pour refroidir le ralentisseur électromagnétique suite à un échauffement de la paroi du stator par les courants de Foucault, la paroi du stator est creusée d'une cavité ou surface de refroidissement à l'intérieur de laquelle un fluide est destiné à s'infiltrer pour refroidir le stator.

Pour augmenter la performance de tels ralentisseurs électromagnétiques, il est possible d'augmenter le nombre de bobines. En augmentant le nombre de bobines, la puissance d'un tel ralentisseur électromagnétique peut devenir plus élevée du fait de l'augmentation

d'endroits dans le stator où la puissance du courant de Foucault est maximale résultant de l'augmentation du nombre de paires de bobines correspondantes.

Il est encore possible d'augmenter le nombre de bobines en diminuant la taille des bobines pour rendre encore plus puissant les ralentisseurs de plus en plus encombrant. De plus, la réalisation d'un tel ralentisseur électromagnétique avec un nombre élevé de bobines peut augmenter le coût de fabrication d'un tel ralentisseur.

Cependant on s'est rendu compte qu'en augmentant le nombre de bobines on augmentait le poids et l'encombrement d'un tel ralentisseur. En outre cela est de nature à augmenter le coût d'un tel ralentisseur.

Pour diminuer le poids et l'encombrement de ces ralentisseurs électromagnétiques, l'invention prévoit de positionner le ralentisseur électromagnétique en décalage par rapport à la transmission.

Pour positionner le ralentisseur électromagnétique en décalage par rapport à la transmission, un dispositif de multiplication de vitesse peut être intercalé entre la transmission et le ralentisseur électromagnétique. Ce dispositif de multiplication de vitesse intégré au ralentisseur électromagnétique permet d'augmenter la performance des ralentisseurs électromagnétique. Ce dispositif de multiplication de vitesse peut être un dispositif de multiplication de vitesse à engrenage. Ce dispositif de multiplication de vitesse à engrenage est réalisé de telle manière que la transmission coopère avec le ralentisseur par l'intermédiaire d'un premier disque et d'un deuxième disque respectivement. Le premier disque et le deuxième disque comportent chacun à leur périphérie des dents réalisées de telle manière que les dents du premier disque s'insèrent entre les dents du deuxième disque par complémentarité et réciproquement. Pour que la vitesse de rotation du rotor augmente, le premier disque comporte une taille plus élevée que le deuxième disque.

En positionnant le ralentisseur électromagnétique en décalage par rapport à la transmission, il est possible de réduire l'encombrement de ce ralentisseur en diminuant sa taille. La diminution de la taille du ralentisseur électromagnétique est possible du fait qu'il n'est plus nécessaire de faire passer directement la transmission dans le ralentisseur électromagnétique.

La diminution de la taille du ralentisseur électromagnétique pouvant

entraîner une diminution d'une capacité thermique du ralentisseur électromagnétique, l'invention prévoit également de prolonger la surface de refroidissement du stator. La surface de refroidissement est alors prolongée en prolongeant la paroi du stator à une extrémité du stator perpendiculairement et en direction d'un axe du stator. La portion de la paroi prolongée est alors creusée dans la continuité de la surface de refroidissement pour former une surface frontale de refroidissement.

Suite à l'augmentation de la vitesse de rotation d'un tel ralentisseur électromagnétique muni de ce dispositif multiplicateur de vitesse, la paroi du stator a tendance à fortement chauffer. L'invention prévoit alors également un refroidissement de la paroi du stator par un fluide, notamment par de l'eau. L'eau est un fluide particulièrement adapté pour refroidir une telle paroi du stator confrontée à une telle augmentation de la chaleur. Mais un autre fluide pourrait convenir.

L'invention a donc pour objet un ralentisseur électromagnétique, notamment pour un véhicule, disposé entre une pédale de frein et entre au moins une roue du véhicule, destiné à assister le freinage du véhicule par l'intermédiaire d'une transmission, caractérisé en ce qu'il est positionné en décalage par rapport à la transmission.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une représentation schématique d'un ralentisseur électromagnétique d'un véhicule, selon l'invention ;

- Figure 2 : une représentation en perspective d'un ralentisseur électromagnétique d'un véhicule, selon l'invention ;

- Figure 3 : une représentation en perspective d'un ralentisseur électromagnétique d'un véhicule, selon une variante de l'invention.

La figure 1 montre un ralentisseur électromagnétique 1, notamment pour un véhicule, disposé entre une pédale de frein 2 et entre au moins une roue du véhicule 3 et destiné à assister le freinage du véhicule par l'intermédiaire d'une transmission 4, selon l'invention.

Le ralentisseur électromagnétique 1 comporte au moins un rotor inducteur 5, au moins un stator induit 6 et au moins une bobine 7. Dans l'exemple figure 1, ce ralentisseur électromagnétique est un ralentisseur



électromagnétique de type "Hydral", décrit par exemple dans le document FR A 2 627 913 auquel on pourra se reporter pour plus de précisions, mais pourrait être un ralentisseur électromagnétique de type axial ou de type Focal, comme précédemment mentionné. Un ralentisseur du type Focal est  
5 décrit par exemple dans le document FR A 2 577 357 auquel on pourra se reporter pour plus de précisions. Dans ce même exemple de la figure 1, le rotor 5 est inséré à l'intérieur du stator 6 destiné à être monté sur une partie fixe du véhicule, ici le châssis 11. Un faible jeu, appelé entrefer, est présent entre le rotor 5 et le stator 6 pour réaliser une liaison électromagnétique  
10 décrite ci-après.

Le stator entoure donc le rotor, qui tous les deux ont une forme annulaire. Les axes de symétrie axiaux 9, 15, respectivement du rotor et du stator, ici en matériau ferromagnétique, sont confondus.

Le rotor comporte une paroi avec une forme cylindrique circulaire  
15 creuse s'insérant dans une paroi du stator comportant également une forme circulaire cylindrique creuse complémentaire. Les parois précitées sont donc d'orientation axiale en considérant les axes 9, 15.

La paroi du rotor délimite une face externe 8 éloignée de l'axe 9 du rotor et une face interne 10 proche de l'axe du rotor. La bobine 7 est portée  
20 par la face externe 8 de la paroi du rotor et est destinée à former un champ magnétique entre le rotor 5 et le stator 6. Le rotor peut porter au moins une bobine 7 et c'est pour cette raison que la face externe 8 est à la figure 1 creusée en 29 en une section en forme de U pour recevoir la bobine 7 de  
25 manière décrite ci-après. Dans un exemple figure 2, le rotor peut porter plusieurs bobines et comporter des rainures 25 de montage à cet effet. De préférence, le rotor peut porter un nombre paire de bobines.

La paroi du stator est creusée intérieurement d'une cavité ou surface de refroidissement 13 à l'intérieur de laquelle est destiné à circuler un fluide. Ce fluide, tel que de l'eau, est destiné à refroidir la paroi du stator.

30 Le ralentisseur électromagnétique est relié d'une part à un châssis 11 et d'autre part à la transmission 4 comportant un arbre de transmission, dont l'axe est représenté en 14. La liaison du ralentisseur électromagnétique au châssis est réalisée par l'intermédiaire d'au moins un moyen de liaison 12. Ce moyen de liaison 12 est ici disposé sur le stator pour relier le stator au  
35 châssis 11. La liaison du ralentisseur électromagnétique à la transmission est

réalisée par l'intermédiaire du rotor 5.

Selon l'invention le ralentisseur électromagnétique est positionné en décalage par rapport à la transmission 4. La position en décalage du ralentisseur électromagnétique par rapport à la transmission peut être  
 5 réalisée coaxialement de telle manière qu'un axe du ralentisseur électromagnétique soit décalé parallèlement à un axe 14 de la transmission 4. Un axe du ralentisseur électromagnétique correspond à l'axe 9 du rotor, correspondant lui-même à un axe 15 du stator.

La position en décalage du ralentisseur électromagnétique par rapport  
 10 à la transmission peut être réalisée par l'intermédiaire d'un dispositif multiplicateur de vitesse 16. Ce dispositif multiplicateur de vitesse peut être un dispositif à engrenage comportant par exemple deux roues dentées décrites ci-après. Cependant ce dispositif multiplicateur de vitesse pourrait être un dispositif multiplicateur de vitesse à courroies ou bien un dispositif  
 15 multiplicateur de vitesse à chaînes. Grâce à ces dispositions on diminue le poids et l'encombrement du ralentisseur ; la chaleur étant dégagée par circulation du fluide de refroidissement à l'intérieur de la cavité du stator induit 6.

Ce dispositif multiplicateur de vitesse à engrenage comporte un  
 20 premier disque 17 et un deuxième disque 18 appartenant chacun à une roue dentée. Le premier disque 17 est intercalé dans la transmission 4 en étant solidaire de l'arbre de celle-ci de telle manière qu'un plan de ce premier disque est perpendiculaire à l'axe 14 de la transmission. Le deuxième disque 18 est porté par le rotor 5 par l'intermédiaire d'un bras 19, lequel bras est fixé  
 25 au rotor du ralentisseur électromagnétique. Plus précisément le bras 19 comporte un arbre à une extrémité duquel est fixé le disque 18. L'arbre présente un axe confondu avec les axes 9,15 et pénètre dans le rotor. A son autre extrémité l'arbre est doté d'un plateau d'orientation transversale par rapport aux axes 9,15 pour sa fixation sur au moins une proéminence 26  
 30 transversale, décrite ci-après, que présente intérieurement le rotor. Le bras 19 a globalement la forme d'une soupape sur l'extrémité libre de laquelle est fixé le disque 18.

Ce deuxième disque 18 est ainsi placé de telle manière qu'un plan de ce deuxième disque soit perpendiculaire à l'axe 9 du rotor. Ainsi, le premier  
 35 disque et le deuxième disque comportent tous les deux un plan parallèle

entre eux. Le premier disque et le deuxième disque sont disposés de telle manière qu'ils sont placés l'un en dessous de l'autre selon un plan perpendiculaire à l'axe 14 de la transmission 4 et à l'axe 9,15 du ralentisseur électromagnétique.

5 Le premier disque et le deuxième disque comportent à leur périphérie 20 et 21 respectivement une série de dents de sorte qu'il est formé deux roues dentées. La transmission 4 et le ralentisseur électromagnétique 1 coopèrent par l'insertion de chacune des dents du premier disque 17 entre  
10 chacune des dents du deuxième disque 18 par complémentarité et réciproquement, figure 1. La forme des dents est réalisée de telle manière que les dents puissent s'insérer par complémentarité. Ainsi, les dents peuvent être de forme triangulaire de telle manière que des pointes s'étendent radialement par rapport à un centre du premier disque et à un  
15 centre du deuxième disque. Le centre du premier disque peut correspondre à un endroit sur le premier disque où l'axe de la transmission est susceptible de traverser le premier disque. Le centre du deuxième disque peut correspondre à un endroit sur le deuxième disque où l'axe du ralentisseur est susceptible de traverser le deuxième disque. Ou bien les dents peuvent avoir une forme rectangulaire, trapézoïdale ou avantageusement un profil à  
20 développante en arc de cercle comme les engrenages conventionnels.

Ainsi, la transmission communique un mouvement de rotation au premier disque, lequel premier disque communique également un mouvement de rotation au deuxième disque par l'intermédiaire des dents. Le deuxième disque en rotation entraîne ainsi la rotation du rotor inducteur par  
25 l'intermédiaire du bras 19.

Pour augmenter la vitesse de rotation du rotor, le premier disque 17 comporte un diamètre externe 22 plus grand que le diamètre externe 23 du deuxième disque 18. L'augmentation de la vitesse de rotation du rotor est réalisée de telle manière que le deuxième disque peut ainsi tourner sur lui-même plusieurs fois pour parcourir entièrement la périphérie 20 du premier  
30 disque 17. L'augmentation de la vitesse de rotation du rotor est donc proportionnelle à la diminution du diamètre 23 du deuxième disque par rapport au diamètre 22 du premier disque. Le deuxième disque de taille inférieure à celle du premier disque est donc un pignon.

35 Un ralentisseur électromagnétique fonctionne de la manière suivante.

Lors d'un freinage du véhicule, il se crée un champ magnétique formé par au moins une bobine portée ici par le rotor inducteur. Ce champ magnétique traversant le stator est à l'origine de la formation des courants de Foucault dans le stator induit. En passant à travers le stator, le champ magnétique crée une zone de courants de Foucault à un endroit dans le stator où le champ magnétique traverse perpendiculairement le plan du stator. Comme précédemment mentionné, le plan du stator est formé par la paroi du stator. Les courants de Foucault sont des courants électriques qui sont d'autant plus puissants que le champ magnétique se formant entre les bobines a tendance à être perpendiculaire par rapport au sens de rotation du rotor. Le sens de rotation du rotor est un sens perpendiculaire au plan de la feuille du dessin figure 1 et est représenté par un point 28 figure 1. En étant perpendiculaire au sens de rotation du rotor, le champ magnétique forme des courants de Foucault qui ont tendance à s'opposer au mouvement de rotation du rotor. En s'opposant au sens de rotation du rotor, les courants de Foucault entraînent le freinage ou le ralentissement du mouvement de rotation du rotor transmis indirectement par la transmission, selon l'invention. Le freinage commandé par l'appui d'un pied d'un conducteur sur la pédale de frein est alors assisté par un tel ralentisseur électromagnétique suite au ralentissement ou à l'arrêt du mouvement de rotation de la transmission en direction d'au moins une roue du véhicule.

Un tel positionnement du ralentisseur électromagnétique en décalage, ici transversal, par rapport à la transmission, permet de réduire la taille du ralentisseur électromagnétique car il n'est plus nécessaire de faire traverser directement la transmission à l'intérieur du rotor. La liaison de la transmission au ralentisseur s'effectue indirectement par l'intermédiaire du bras 19 qui peut comporter ainsi un diamètre plus faible qu'un diamètre de la transmission. Cependant, la diminution de la taille du ralentisseur électromagnétique peut entraîner une diminution de la capacité thermique du ralentisseur électromagnétique. On entend par capacité thermique, la quantité de matière du stator susceptible d'être chauffée, notamment par les courants de Foucault. Lors du fonctionnement du ralentisseur électromagnétique, le stator ainsi diminué est alors rapidement chauffé suite à la circulation des courants de Foucault dans la paroi du stator. Le chauffage du stator peut être à l'origine d'une diminution de la performance

du ralentisseur car la chaleur a tendance à empêcher la formation des courants de Foucault dans le stator.

5 C'est pourquoi selon l'invention, du fait que la transmission est décalée par rapport au ralentisseur, la paroi du stator est prolongée afin d'augmenter la surface de refroidissement. Le stator comporte une extrémité 32 éloignée du deuxième disque 18 et une extrémité 33 proche du deuxième disque 18. La paroi du stator est ainsi prolongée perpendiculairement et en direction de l'axe 9 du rotor à l'extrémité 32 du stator éloignée du deuxième disque 18. Ainsi, il est possible d'augmenter la surface de refroidissement du stator en prolongeant également la cavité 13 du stator. Pour prolonger la cavité du stator, une portion de la paroi correspondant à la paroi prolongée perpendiculairement à l'axe 9 du stator peut être creusée pour former une surface frontale 24.

15 En effet, la paroi peut être creusée d'une cavité. La paroi pourrait également être creusée de plusieurs cavités. De préférence la paroi est creusée d'une seule cavité. Cette cavité est destinée à être remplie par un fluide permettant le refroidissement de la paroi du stator au cours de l'augmentation de vitesse de rotation du rotor. Le fluide destiné à remplir la cavité et à refroidir la paroi du stator peut être de l'eau. L'eau est un fluide 20 particulièrement bien adapté à une très forte augmentation de la chaleur de la paroi du stator suite à une accélération de la vitesse de rotation du rotor. Mais le fluide pourrait être également un autre liquide. Le fluide pourrait être de l'air également. La cavité du stator pourrait être mise en communication avec un autre dispositif (non représenté) extérieur ou faisant parti du 25 ralentisseur électromagnétique destiné à refroidir le liquide circulant dans la cavité 13 du stator. Ce dispositif permettrait au liquide de circuler à l'intérieur du stator et d'en ressortir pour être refroidi par ce même dispositif.

Pour que des courants de Foucault se forment dans le stator, une excitation préalable d'au moins une bobine est nécessaire à la formation d'un 30 champ magnétique. Une excitation préalable peut être obtenue par l'intermédiaire d'un alternateur d'excitation tel celui représenté dans le document FR A 2 627 913 précité. L'alternateur, schématisé en 200 à la figure 1, comporte un stator inducteur à pôles multiples entourant à faible jeu, c'est à dire avec présence d'un entrefer, un rotor induit du type polyphasé, 35 par exemple du type triphasé. Les pôles sont créés par une couronne

d'électro-aimants à polarités alternées reliés à une source de courant continu, tel que la batterie du véhicule. La liaison électromagnétique entre le rotor et le stator est effectuée à travers l'entrefer entre le rotor et le stator de l'alternateur sans contact mécanique. Il est prévu un circuit de réglage pour régler à volonté l'intensité du courant du stator inducteur. Le circuit de réglage comporte un organe de réglage manuel, tel qu'une manette. L'organe de réglage est en variante associé à la pédale de frein. Cet alternateur se met en marche à la suite de l'appui d'un pied d'un conducteur sur la pédale de frein et/ou sur une manette précitée prévue à cet effet. Le courant alternatif recueilli au niveau des phases du rotor induit est redressé par un pont redresseur, par exemple du type à diodes, avant d'être appliqué à la ou les bobines 7 pour alimenter électriquement celles-ci. Pour plus de précisions on se reportera aux figures 1 et 2 du document FR A 2 627 913. Le rotor 5 et le stator 6 sont donc dans une forme de réalisation prolongés axialement au niveau de l'extrémité 33 pour porter respectivement le rotor et le stator de l'alternateur.

Selon l'invention, cet alternateur d'excitation est donc placé dans le ralentisseur électromagnétique. Notamment, cet alternateur est positionné en partie dans le rotor inducteur et en partie dans le stator induit.

En variante l'alternateur d'excitation a la constitution d'un alternateur de véhicule automobile de grande série, tel celui à ventilation interne décrit dans le document FR A 2 676 873 auquel on se reportera pour plus de précisions. Plus précisément il suffit d'inverser les structures. Autrement dit le rotor à griffes et à bobine d'excitation du document FR A 2 676 873 devient par l'intermédiaire de son arbre, solidaire du châssis et donc du stator 6 du ralentisseur de l'invention, tandis que les deux flasques de forme creuse de ce document FR A 2 676 873, assemblés entre eux à l'aide de vis ou de tout autre moyen pour former un carter portant le stator polyphasé ainsi que le pont redresseur, deviennent solidaire du rotor 5 du ralentisseur et du bras 19. Cela est rendu possible du fait que chacun des flasques porte centralement un roulement à billes intervenant entre ce flasque et l'extrémité axiale concernée de l'arbre du rotor. Le rotor de ce document FR A 2 676 873 devient un stator d'excitation à griffes tandis que le stator polyphasé de ce document FR A 2 676 873 devient un rotor induit entourant le stator d'excitation ou stator inducteur. Ce rotor comporte un corps sous la forme

d'un paquet de tôles rainurées pour le montage d'un bobinage comportant plusieurs enroulement reliés au pont redresseur d'alimentation électrique des bobines 7. Le stator comporte deux roues polaires à griffes avec présence entre celles-ci d'un noyau portant un bobinage inducteur. Dans ce cas on  
 5 supprime le régulateur monté à l'intérieur de cet alternateur de grande série et on alimente de l'extérieur le bobinage inducteur.

Bien entendu il faut modifier les pattes de fixation que présentent ces flasques pour que celles-ci soient réparties de manière régulière pour éviter tout balourd ; ces pattes se fixant sur les proéminences internes 26 du rotor  
 10 5, tandis que la poulie du document FR A 2 676 273 est remplacée par un organe de fixation, tel qu'un disque, destiné à être fixé au bord de l'ouverture centrale du prolongement perpendiculaire de l'extrémité 32 du stator induit 6.

Il faut également modifier le flasque portant le pont redresseur à diodes pour que ce flasque porte des entretoises, par exemple venues de  
 15 moulage avec celui-ci, servant à la fixation du bras 19. En variante ce flasque constitue un capot, comme visible par exemple à la figure 9 de la demande PCT/FR 02/01631 ; le bras 19 se fixant sur les cheminées que présente ce flasque. Le pont redresseur est alors relié électriquement aux bobines 7 pour alimenter électriquement celles-ci. L'alternateur est dans ce cas implanté au  
 20 moins en majeure partie à l'intérieur du rotor inducteur 5 de forme creuse. Cela est rendu possible grâce à l'invention.

Pour porter les bobines 7, le rotor 5 comporte sur sa face externe 8 au moins une protubérance 25 s'étendant radialement et perpendiculairement par rapport à l'axe 9 du rotor et en direction opposée à l'axe du rotor, figure  
 25 2. Ces protubérances forment un support autour duquel se forme une bobine 7. Le rotor peut comporter un nombre pair de protubérances de telle manière que les bobines puissent former un champ magnétique par paire de bobines. Sur la face interne 10 du rotor est également disposée au moins une proéminence 26 s'étendant radialement en direction de l'axe 9 du rotor. Dans  
 30 un exemple, le rotor peut comporter quatre proéminences et ces proéminences peuvent être reliées entre elles par un anneau 27. Ces proéminences permettent l'insertion et la fixation du bras 19 portant le deuxième disque 18 du dispositif de multiplication de vitesse 16. Le bras 19 peut s'insérer dans le rotor en se fixant sur l'anneau 27.

35 Un champ magnétique peut se former d'une bobine à une autre

bobine en passant par la protubérance de chacune de ces bobines. Le champ magnétique est destiné à traverser le plan du stator et le plan du rotor. En traversant le plan du stator, le champ magnétique traverse tout d'abord une première fois perpendiculairement le plan du stator puis  
 5 parallèlement le plan du stator et enfin une deuxième fois perpendiculairement le plan du stator pour rejoindre le rotor. Entre les deux endroits où le champ magnétique traverse le stator perpendiculairement au plan du stator, le champ magnétique est parallèle au sens de rotation du rotor. Le sens de rotation du rotor est représenté par une flèche, figure 2.  
 10 Selon l'exemple figure 2, les zones de courants de Foucault ne se forment que dans les endroits où le champ magnétique traverse perpendiculairement le plan du stator.

Pour améliorer la puissance d'un tel ralentisseur électromagnétique susceptible d'être fournie par les courants de Foucault traversant le stator, il  
 15 est possible de disposer les bobines sur le rotor selon une autre variante de l'invention, figure 3. La figure 3 représente en perspective la position des bobines selon cette autre variante de l'invention. Selon cette autre variante, les bobines sont disposées sur le rotor de telle manière que le champ magnétique formé par ces bobines présente une configuration radiale par rapport à l'axe rotor. Selon cette configuration radiale figure 3, les bobines  
 20 peuvent être disposées de telle manière qu'elles forment un champ magnétique traversant le stator toujours perpendiculairement au sens de rotation du rotor. Selon cette variante, il existe plus qu'une seule bobine enroulée autour du rotor. C'est d'ailleurs sous cette variante qu'est représenté le ralentisseur électromagnétique de la figure 1. Selon cette  
 25 configuration radiale, le champ magnétique formé par cette bobine unique dans le stator traverse toujours perpendiculairement puis parallèlement le plan du stator mais circule à l'intérieur du stator perpendiculairement au sens de rotation du rotor. Selon cet exemple figure 3, les courants de Foucault  
 30 sont au maximum de leur puissance pendant toute leur traversée dans le stator.

Pour ce faire, le rotor est creusé dans sa paroi du côté de la face externe 8 perpendiculairement et en direction de l'axe 9 du rotor ou de l'axe  
 15 du stator d'une cavité 29 tout le long du rotor. Cette cavité est destinée à  
 35 accueillir une bobine magnétique. Cette cavité est délimitée par une



extrémité 34 du rotor proche de l'extrémité du rotor et proche du deuxième disque 18 et par une autre extrémité 35 proche de l'extrémité 32 du stator et éloignée du deuxième disque et située en regard de la surface frontale 24 du stator. Selon cette configuration radiale, ces deux extrémités 34 et 35 du rotor sont creusées d'au moins une fenêtre chacune. Au moins une fenêtre 30 est représentée figure 3 sur l'extrémité 34 du rotor. Ces fenêtres sont formées radialement par rapport à l'axe 9 du rotor et sont creusées en direction de cet axe. Entre ces fenêtres sont ainsi délimitées des languettes 31 correspondant à une portion de la paroi du rotor. Un champ magnétique peut ainsi se former d'une languette d'une extrémité à une autre languette de l'autre extrémité du rotor. Le champ magnétique formé entre deux languettes est réalisé de telle manière qu'il traverse toujours le stator perpendiculairement au sens de rotation du stator. Du fait de sa position perpendiculaire par rapport au sens de rotation du stator, le champ magnétique peut ainsi créer une zone de courants de Foucault d'une puissance aussi élevée que dans les deux endroits où le champ magnétique traverse perpendiculairement au plan du stator. Cette variante selon l'invention figure 3, permet d'augmenter encore d'avantage la performance d'un tel ralentisseur électromagnétique sans qu'il soit nécessaire d'augmenter le poids ou la taille du ralentisseur ou des bobines.

Dans la figure 1 le rotor est prolongé également perpendiculairement et ce en direction de l'axe 9. Ce prolongement d'orientation transversale s'étend en regard de la surface 24 du stator 6 au voisinage de l'extrémité 32 de celui-ci. Ce prolongement est creusé pour formation d'une cavité annulaire de montage 129 destinée à recevoir une bobine magnétique 107 perpendiculaire à celle logée dans la cavité annulaire 29.

Bien entendu il est avantageusement prévu au moins un roulement 300 intervenant entre l'arbre du bras 19 et le châssis pour soutenir l'arbre 19 et garantir l'entrefer entre le stator 6 et le rotor 5.

En variante les disques 17 et 18 sont remplacés par des poulies de réception d'une courroie intervenant entre les deux poulies.

En variante les deux disques sont écartés l'un de l'autre et reliés par une chaîne.

Toutes ces variantes représentent diverses formes d'un multiplicateur de vitesses intervenant entre la transmission 4 et le bras 19 solidaire

du rotor 5.

En variante le ralentisseur est du type axial ou Focal en sorte que le bras 19 est fixé sur le rotor induit.

REVENDICATIONS

1 - Ralentisseur électromagnétique (1), notamment pour un véhicule, disposé entre une pédale de frein (2) et entre au moins une roue (3) du véhicule, destiné à assister le freinage du véhicule par l'intermédiaire d'une transmission (4), caractérisé en ce qu'il est positionné en décalage par rapport à la transmission.

2 - Ralentisseur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le ralentisseur électromagnétique est positionné en décalage par rapport à la transmission de telle manière qu'un axe du ralentisseur électromagnétique correspondant à un axe (9) du rotor et à un axe (15) du stator de ce ralentisseur soit parallèle à un axe (14) de la transmission.

3 - Ralentisseur selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que le ralentisseur électromagnétique est relié à la transmission (4) par un dispositif multiplicateur de vitesse (16).

4 - Ralentisseur selon la revendication 3 caractérisé en ce que le dispositif multiplicateur de vitesse (16) comporte un dispositif à engrenage.

5 - Ralentisseur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le multiplicateur de vitesse (16) intervient entre un arbre que présente la transmission (4) et un bras (19) solidaire d'un rotor (5) que présente le ralentisseur électromagnétique.

6 - Ralentisseur selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'il est refroidi par eau.

7 - Ralentisseur selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il comporte

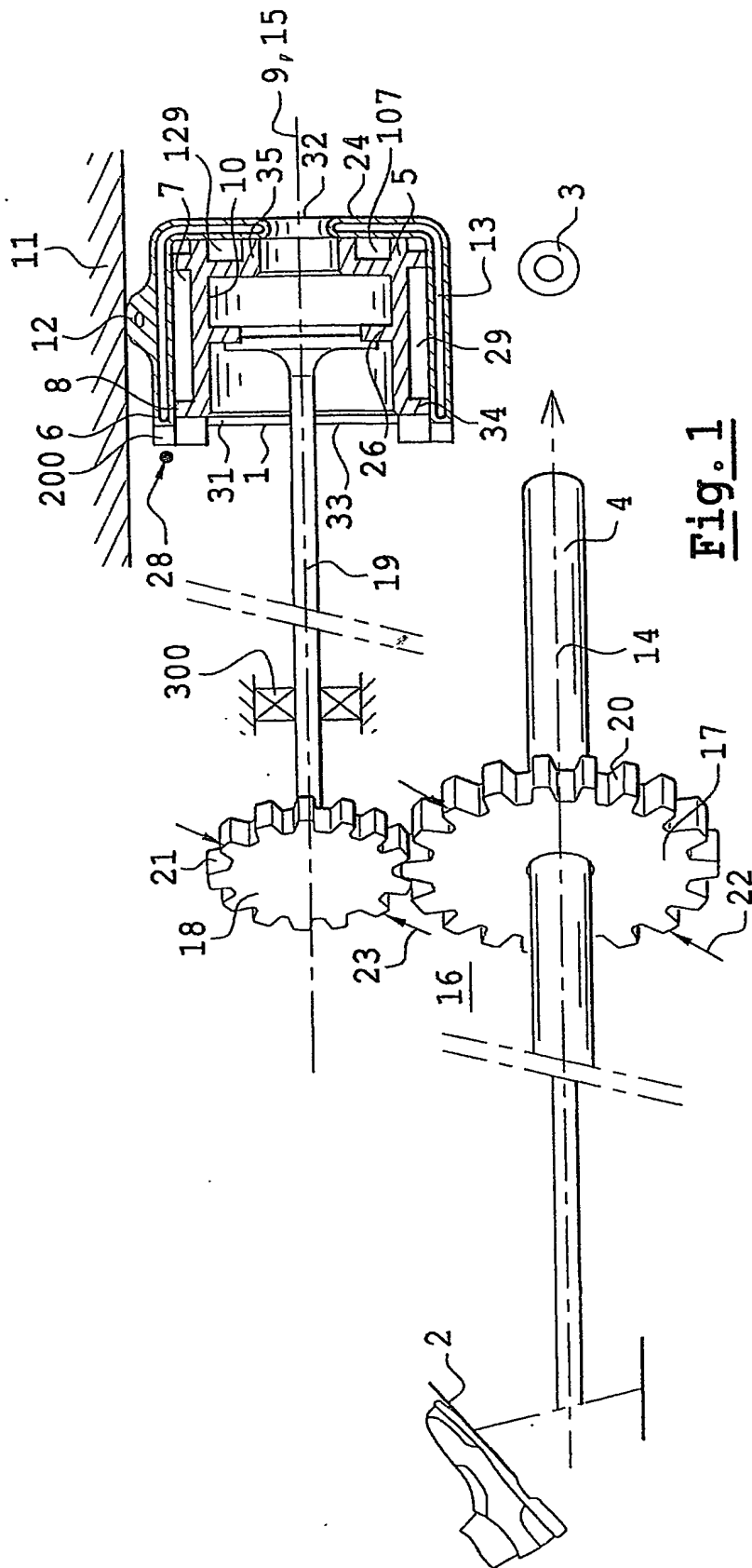
- un stator induit (6) et un rotor inducteur (5), le rotor s'insérant dans le stator et étant destiné à tourner au tour d'un axe (15) du stator, et
- une paroi du stator induit creusée d'une surface de refroidissement (13), laquelle surface de refroidissement est prolongée par une prolongation de la paroi du stator qui s'étend à une extrémité (32) du stator perpendiculairement en direction d'un axe (9) du rotor correspondant à l'axe (15) du stator.

8 - Ralentisseur selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le ralentisseur électromagnétique comporte, d'une part au moins une bobine et, d'autre part, un alternateur d'excitation pour une alimentation

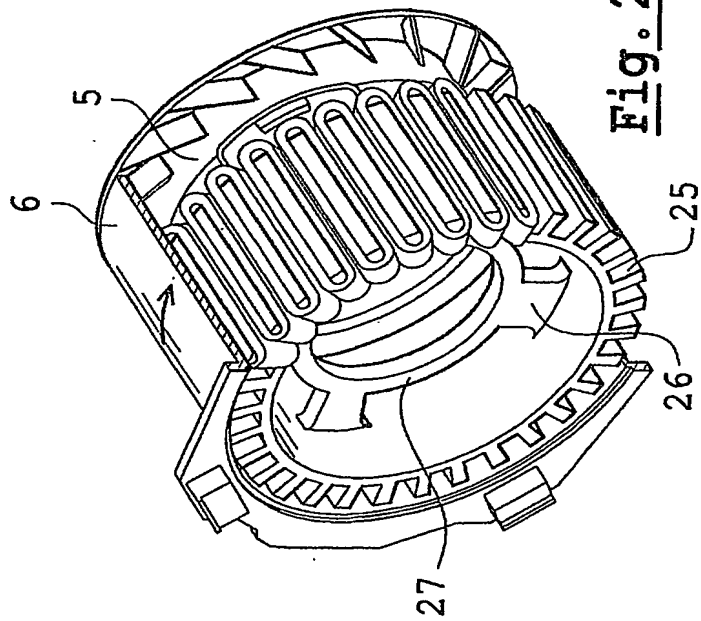
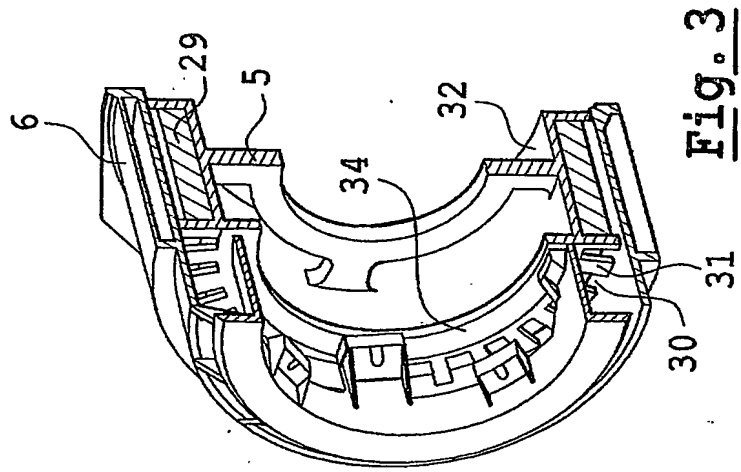
électrique de la bobine (7) du ralentisseur électromagnétique.

9 - Ralentisseur selon la revendication 8 prise en combinaison avec la revendication 7, caractérisé en ce que l'alternateur est implanté au moins en majeure partie à l'intérieur du rotor inducteur (5) de forme creuse du  
5 ralentisseur électromagnétique.

10 – Ralentisseur selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'alternateur est doté, d'une part, d'un stator inducteur à griffes se fixant sur une prolongation du stator induit (6) du ralentisseur électromagnétique et, d'autre part, un rotor induit du type polyphasé se fixant sur des proéminences  
10 que présente intérieurement le rotor inducteur (5) du ralentisseur électromagnétique.



**Fig. 1**





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		MFR0082	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0208601	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) RALENTISSEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE D'UN VÉHICULE MUNI D'UN DISPOSITIF MULTIPLICATEUR DE VITESSE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> GAMONAL Didier, représentant la société TELMA- 28, rue Painlevé - 95310 SAINT-OUEN-L'AUMONE.			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LIU	
Prénoms		Zeng Gang	
Adresse	Rue	21ter rue de Choisy	
	Code postal et ville	78780	MAURECOURT (FR)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 29 juillet 2002 GAMONAL Didier (PG09836)			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**